



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Veröffentlichung
⑩ DE 196 80 912 T 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 01 L 23/24
F 23 Q 7/22
F 02 P 19/00
F 02 B 9/08

der internationalen Anmeldung mit der
⑧7 Veröffentlichungsnummer: WO 97/09567
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 int. Pat. ÜG)
②1 Deutsches Aktenzeichen: 196 80 912.6
⑥6 PCT-Aktenzeichen: PCT/JP96/02505
⑥6 PCT-Anmeldetag: 4. 9. 96
⑧7 PCT-Veröffentlichungstag: 13. 3. 97
④3 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 16. 10. 97

DE 196 80 912 T 1

③0 Unionspriorität:
7/228193 05.09.95 JP

⑦1 Anmelder:
Unisia Jecs Corp., Atsugi, Kanagawa, JP

⑦4 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Tomisawa, Naoki, Atsugi, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors und Verfahren zum Verwenden der Vorrichtung

DE 196 80 912 T 1

Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors und Verfahren zum Verwenden der Vorrichtung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors und auf ein Verfahren zum Verwenden der vorerwähnten Vorrichtung.

Bisher ist als eine konventionelle Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors beispielsweise eine Vorrichtung bekannt gewesen, die mit einem ringförmigen Drucksensor 20 ausgestattet ist, der dadurch fixiert wird, daß er zwischen die Montierungs-Lagerfläche einer Glühkerze 30 und einem Zylinderkopf 10 wie in Fig. 3 eingesetzt ist. Die Glühkerze ist so angeordnet, daß sie einer Hilfs-Verbrennungskammer (oder einer Haupt-Verbrennungskammer) eines Dieselmotors zugewandt ist.

Weiterhin ist der am Zylinderkopf 10 mittels der Glühkerze 30 fixierte Drucksensor 20 so ausgebildet, daß er den Zylinder- (oder Verbrennungs-) Druck durch Verwendung von Eigenschaften detektiert, mit denen eine erzeugte Spannung verändert wird zufolge einer Deformationsvariation eines piezoelektrischen Elementes in Abhängigkeit vom Verbrennungsdruck, sobald der Verbrennungsdruck auf den Zylinderkopf 10 ausgeübt wird.

In diesem Fall ist die Konfiguration des Drucksensors 20 derart, daß beispielsweise zwei piezoelektrische Elemente 22 zunächst an die beiden Flächen einer ringförmigen Mittelelektrode 21 jeweils laminiert werden, und nachfolgend auf die Außenflächen der piezoelektrischen Elemente 22 jeweils eine obere Elektrode 23 und eine Grundelektrode 24 weiterhin auflaminiert werden. Die äußeren und inneren Peripherien dieser Laminierung sind integral fixiert durch isolierende Formglieder 25, so daß auf diese Weise der Drucksensor 20 geformt wird. Zusätzlich ist von der Mittelelektrode 21 durch das Formglied 25, wie in Fig. 4 illustriert, ein Leitungsdraht 26 herausgeführt.

Jedoch hat es im Fall der vorerwähnten konventionellen Vorrichtung folgende Probleme gegeben. Die konventionelle Vorrichtung ist zunächst nicht auf eine Weise ausgelegt, daß sie den Zylinderdruck dadurch detektiert, daß der Drucksensor direkt dem Inneren eines Zylinders zugewandt ist. Vielmehr ist die konventionelle Vorrichtung auf eine Weise ausgebildet, gemäß der sie den Zylinderdruck indirekt detektiert durch Detektieren der momentanen elastischen Deformation (oder Versetzung) des relativ hochsteifen Zylinderkopfes, welche verursacht wird durch eine Änderung des Zylinderdrucks. Demzufolge kann der Zylinderdruck nicht mit hoher Genauigkeit detektiert werden.

Weiterhin ist im Fall des Detektierens der elastischen Deformation des Zylinderkopfes eine Reihe von Problemen gegeben, da der Verbrennungsdruck eines Dieselmotors hoch ist und die aufgrund einer Änderung des Verbrennungsdrucks in einem anderen Zylinder verursachte Deformation fehlerhafterweise als die Deformation detektiert wird, die aufgrund einer Änderung des Verbrennungsdrucks des Zylinders auftritt, bei dem detektiert werden soll. Auch aus diesem Grund läßt sich der Zylinderdruck nicht mit hoher Genauigkeit detektieren.

Zusätzlich wird im Fall der konventionellen Vorrichtung der aus dem Drucksensor 20 herausgeführte Leitungsdraht 26 der Umgebungsluft außerhalb des klemmenden Sechskant-Abschnittes der Glühkerze 30 ausgesetzt. Es ist deshalb ein relativ großer Installationsraum notwendig. Ferner sind die Möglichkeit einer bequemen Montage gering und die Gefahr des Auftretens eines LöSENS der Verbindung der Drahtleitung 26 hoch.

Die vorliegende Erfindung beruht auf einer Betrachtung der Umstände bei der konventionellen Vorrichtung und zielt darauf ab, eine Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors zu schaffen, die von einfacher Konfiguration und guter Bearbeitbarkeit ist und weiterhin kein Problem hinsichtlich des Installationsraumes schafft, und die den Zylinderdruck mit hoher Genauigkeit zu

detektieren vermag. Ferner ist die Erfindung darauf gerichtet, ein Verfahren zum Verwenden der vorerwähnten Vorrichtung anzugeben. Schließlich ist die vorliegende Erfindung darauf gerichtet, die Konfiguration der Vorrichtung weiter zu vereinfachen, ihre Kosten zu reduzieren, und die Bearbeitbarkeit zu verbessern.

Aus den vorerwähnten Gründen ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors konfiguriert durch Zwischenschalten eines Drucksensors zwischen ein Zylinderdruck-Aufnahmeglied einer durch den Zylinderdruck beaufschlagten Glühkerze, die derart angeordnet ist, daß sie der Innenseite eines Zylinders zugewandt ist, und ein Fixierglied zum Fixieren des vorerwähnten Zylinderdruck-Aufnahmeglieds am Körper der Glühkerze.

In Übereinstimmung mit der vorerwähnten Konfiguration wird der Drucksensor eingesetzt zwischen das Zylinderdruck-Aufnahmeglied (z.B. einen keramischen Heizabschnitt oder dgl.) der Glühkerze und das Fixierglied zum Fixieren dieses Gliedes am Körper der Glühkerze. Daraus resultiert, daß der Drucksensor die Versetzung des Zylinderdruck-Aufnahmegliedes detektiert, das der Innenseite eines Zylinders zugewandt ist und den Druck im Zylinder zum Versetzen oder Deformieren empfängt. Im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die so ausgelegt war, daß sie den Zylinderdruck durch indirektes Detektieren der elastischen Deformation des relativ hochsteifen Zylinderkopfes detektiert, läßt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Detektions-Genauigkeit der Vorrichtung beträchtlich verbessern.

Weiterhin ist das Zylinderdruck-Aufnahmeglied vollständig unabhängig von anderen Zylindern und wird es zu keiner Zeit durch den Zylinderdruck in anderen Zylindern als dem Zylinder, dessen Druck zu detektieren ist, beeinflußt. Diesbezüglich und im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die den Zylinderdruck durch Detektieren der elastischen Deformation des Zylinderkopfes detektiert und die relativ anfällig ist auf Verformungen durch die Zylinderdrücke in anderen Zy-

lindern, läßt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Detektionsgenauigkeit der Vorrichtung erheblich verbessern.

Weiterhin ist im Fall der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung der Drucksensor in die Glühkerze eingegliedert. Auf diese Weise läßt sich eine Platzenspannis erzielen. Weiterhin ist im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, bei der der Drucksensor in einen äußeren Teil der Glühkerze eingesetzt ist, die Montagefreundlichkeit gesteigert. Weiterhin wird der aus dem Drucksensor herausgeführte Leitungsdraht nicht der Umgebung außerhalb der Glühkerze ausgesetzt. In konsequenter Weise lassen sich so eine erhebliche Verbesserung bei der Bearbeitbarkeit und eine gravierende Verminderung der Wahrscheinlichkeit erzielen, daß der Leitungsdraht unterbrochen wird.

Es ist in diesem Zusammenhang zweckmäßig, daß ein Abschnitt zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des vorerwähnten Drucksensors gemeinsam auch als ein Stromzuführ-Terminal der vorerwähnten Glühkerze verwendet wird, und daß das Stromzuführ-Terminal der vorerwähnten Glühkerze mit einer Stromquelle verbunden wird, sobald der Glühkerze Energie zuzuführen ist, und daß in anderen Fällen das Stromzuführ-Terminal der vorerwähnten Glühkerze von der Stromquelle getrennt und dann von dem Stromzufuhr-Terminal der vorerwähnten Glühkerze das Ausgangssignal des vorerwähnten Drucksensors abgenommen wird.

Es läßt sich auf diese Weise ein Ausgangssignal-Kabelbaum für den Drucksensor vermeiden. Auf diese Weise wird die Konfiguration der Vorrichtung weiter vereinfacht. Schließlich lassen sich die Kosten für die Vorrichtung weiter reduzieren. Ärgernisse beim Handhaben eines Kabelbaums können in höchstem Maß ausgeschlossen werden.

Weiterhin ist es zweckmäßig, daß beim Zuführen von Strom zur Glühkerze ein Ausgangssignal des vorerwähnten Drucksensors nicht als ein Detektions-Wert verwendet wird.

Auf diese Weise können die vorerwähnten Vorteile und Effekte der vorliegenden Erfindung erreicht werden. Weiterhin läßt sich hiermit erreichen, daß der als Resultat einer Stromzufuhr zur Glühkerze erzeugte Zylinderdruck zuverlässig und sicher daran gehindert wird, fehlerhaft detektiert zu werden.

Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Diagramm, welches die gesamte Konfiguration einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung illustriert;
- Fig. 2 ein Schaltungsdiagramm zum Illustrieren, wie ein Abschnitt, der zum Aufnehmen eines Ausgangssignals eines Drucksensors dient, gleichzeitig auch verwendet wird als ein Stromzufuhr-Terminal einer Glühkerze in einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 ein Diagramm zum Illustrieren der gesamten Konfiguration der konventionellen Zylinderdruck-Detektiervorrichtung; und
- Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht des konventionellen Drucksensors.

Im Falle einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist gemäß Fig. 1 ein Drucksensor 2 körperlich eingegliedert in eine Glühkerze 3, die in einen Zylinderkopf 1 so eingepaßt ist, daß sie der Innenseite eines Zylinders (einer Hilfs-Verbrennungs- oder Vorkammer eines Dieselmotors) zugewandt ist, und zwar eines Dieselmotors des Typs mit einer Hilfsverbrennungs- oder Vorkammer.

Der Drucksensor 2 ist im besonderen so ausgebildet, daß er zwischen einen keramischen Heizabschnitt 4 der Glühkerze 3 und einem Fixierglied 6 einsetzbar ist,

welcher in einem zylindrischen Körper 5 durch Preßpassen oder Gießen geformt ist und verwendet wird zum Fixieren des keramischen Heizabschnittes 4. Das Fixierungsglied 6 kann aus Keramik bestehen oder aus isolierendem Harz. Der vorerwähnte keramische Heizabschnitt 4 korrespondiert mit einem Zylinderdruck-Aufnahmeglied der vorliegenden Erfindung.

Der Drucksensor 2, der bei dieser Ausführungsform verwendet wird, kann ähnlich dem Drucksensor der konventionellen Vorrichtung sein. Anstelle eines ringförmigen Drucksensors kann ein plattenförmiger Drucksensor verwendet werden. Weiterhin lassen sich andere bekannte Drucksensoren hier benutzen.

Es ist zweckmäßig, um die Isoliereigenschaften sicherzustellen, daß eine Verdrahtung 7 für die Glühkerze, die mit einem Leitungsdraht 2A des Drucksensors 2 und mit einem Stromzuführ-Terminal 8 der Glühkerze verbunden ist, aus dem isolierenden Fixierungsglied 6 herausgeführt wird. Dies wird bewerkstelligt durch Hindurchführen durch das Innere des Fixierungsgliedes. Aus diesem Grund kann der vorerwähnte Fixierungsabschnitt 6 wie ein hohler Zylinder geformt sein. Der Leitungsdraht 2A und die Verdrahtung 7 für die Glühkerze können herausgeführt werden, indem sie durch den hohlen Bereich des Zylinders hindurchgehen.

Es wird demzufolge in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung der Drucksensor 2 eingesetzt zwischen den keramischen Heizabschnitt 4 der Glühkerze 3 und dem Fixierungsglied 6, so daß der Drucksensor 2 die Versetzung des keramischen Heizabschnittes 4 direkt detektiert. Der Heizabschnitt 4 ist der Innenseite des Zylinders zugewandt und empfängt den Druck in dem Zylinder und wird dadurch versetzt oder deformiert. Im Vergleich mit der Vorrichtung, die so ausgebildet ist, daß sie den Zylinderdruck indirekt durch Detektieren der elastischen Verformung des relativ hochstarren Zylinderkopfes detektiert, kann erfindungsgemäß die detektierte Versetzbewegung, die mit einer Änderung des Zylinderdrucks korrespondiert, vergrößert werden. Dadurch kann die Detektions-Genauigkeit erheblich verbessert werden.

Weiterhin ist der keramische Heizabschnitt 4 vollständig unabhängig von anderen Zylindern. Er wird zu keiner Zeit durch die Zylinderdrücke anderer Zylinder als des Zylinders beaufschlagt, dessen Druck zu detektieren ist. Im Hinblick darauf und im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die so ausgebildet ist, daß sie den Zylinderdruck durch Detektieren der elastischen Deformation des Zylinderkopfes detektiert, der relativ anfällig ist auf Änderungen der Zylinderdrücke anderer Zylinder (und weiterhin auch auf die Deformation von Zylinderblöcken anspricht), läßt sich mit der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung die Detektionsgenauigkeit der Vorrichtung erheblich verbessern.

Weiterhin ist im Fall der Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung der Drucksensor 2 in die Glühkerze 3 inkorporiert. Dadurch läßt sich eine Einsparung an Raum erzielen. Weiterhin ist im Vergleich der konventionellen Vorrichtung, bei der der Drucksensor in einen außenliegenden Teil des Motors eingesetzt ist, die Montierbarkeit verbessert werden. Ferner ist die aus dem Drucksensor herausgeführte Drahtleitung nicht der Umgebungsluft außerhalb des klemmenden Sechskant-Abschnittes der Glühkerze 3 ausgesetzt. In konsequenter Weise lassen sich deshalb eine erhebliche Verbesserung der Bearbeitbarkeit und eine scharfe Verminderung der Möglichkeit des Auftretens einer Unterbrechung der Drahtleitung erzielen.

Im Falle dieser Ausführungsform ist das erwähnte Fixierungsglied 6 so beschrieben worden, als ob es aus Keramik oder isolierendem Harz gemacht ist. Jedoch ist der Werkstoff, aus dem das Fixierungsglied 6 bestehen sollte, nicht darauf eingeschränkt. Ein metallisches Fixierungsglied kann ebenfalls als das Fixierungsglied 6 benutzt werden. In diesem Fall ist es zusätzlich erforderlich, den Leitungsdraht 2A des Drucksensors 2 und die Verdrahtung 7 abzuschirmen.

Weiterhin ist im Fall des vorliegenden Ausführungsbeispiels die Vorrichtung so beschrieben, daß es sich um eine Glühkerze eines Typs mit einem keramischen

Heizer handelt. Jedoch ist die Glühkerze nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Eine sogenannte Mantel-Glühkerze kann ebenfalls verwendet werden, die mit einer Heizungsspule im Inneren einer metallischen Hülle ausgestattet und so konfiguriert ist, daß der Drucksensor zwischen einen Endabschnitt der metallischen Hülle und ein Fixierungsglied zum Fixieren der vorerwähnten Hülse am Körper eingesetzt ist. Es erübrigt sich, daß eine solche Konfiguration der Vorrichtung weitere Vorteile und Effekt erzielen läßt, die den Vorteilen und Effekten der vorher geschilderten Ausführungsform zumindest ähnlich sind.

Die Vorteile und Effekte der vorliegenden Erfindung können nämlich erzielt werden durch Anordnen des Drucksensors auf eine Weise, bei der er eingesetzt ist zwischen das Zylinderdruck-Aufnahmeglied (z.B. den keramischen Heizabschnitt 4 bzw. die metallische Hülle) zum Aufnehmen des Zylinderdrucks, und das Fixierungsglied 6 zum Fixieren des vorerwähnten Zylinderdruck-Aufnahmeglieds an einer vorbestimmten Position am Körper 5 der Glühkerze.

Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Obwohl die Anordnung und Konfiguration des Drucksensors 2 der zweiten Ausführungsform grundsätzlich ähnlich wie in der ersten Ausführungsform sind, wird ein Abschnitt zum Aufnehmen des Ausgangssignals des Drucksensors 2 gleichzeitig verwendet als ein Stromzuführ-Terminal der Glühkerze (s. einen Teil, der in Fig. 1 durch eine unterbrochene Linie angedeutet ist; der Leitungsdraht 2A ist mit der Verdrahtung 7 der Glühkerze verbunden und ist auf diese Weise auch verbunden mit dem Stromzuführ-Terminal 8 der Glühkerze, um auf diese Weise den Leitungsdraht 2A weglassen zu können, der sich aus der Glühkerze 3 herauserstreckt).

Im besonderen und wie in Fig. 2 gezeigt, ist zwischen eine Batterie (nicht gezeigt) und das Stromzuführ-Terminal 8 ein Schalter 10 dazwischengesetzt. Weiterhin

sind der keramische Heizabschnitt 4 und der Drucksensor 2 parallel miteinander an der stromabliegenden Seite des Stromzufuhr-Terminals 8 der Glühkerze verbunden.

Weiterhin ist mit dem Stromzufuhr-Terminal 8 ein Ladungsverstärker 11 zum Eingeben und Verstärken eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 verbunden (der vorerwähnte Ladungsverstärker 11 ist inkorporiert in eine Motor-Steuereinheit oder ist mit dieser verbunden).

Die EIN/AUS-Schaltbetätigung des vorerwähnten Schalters 10 wird durchgeführt in Abhängigkeit von einem Antriebssignal von der Motor-Steuereinheit.

Die Verwendung des Abschnittes sowohl zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 als auch als Stromzufuhr-Terminal 8 für die Glühkerze kann auf diese Weise realisiert werden durch erfahrungsgemäße und steuerseitige Berücksichtigung der Charakteristika, daß die Erregung der Glühkerze 3 üblicherweise unmittelbar vor dem oder beim Starten des Motors durchgeführt wird, und daß das Ausgangssignal des Drucksensors 2 gewöhnlich nur nach dem Starten des Motors abgegriffen wird.

Nachfolgend wird ein Steuerprozeß beschrieben, der durch die Motor-Steuereinheit bei dieser Ausführungsform durchgeführt wird.

(1) Die Motor-Steuereinheit schaltet den vorerwähnten Schalter 10 unter Ansprechen auf ein Signal von einem Zündschlüssel-Schalter (nicht gezeigt) oder dgl. ein, beispielsweise gerade unmittelbar vor oder während des Startens des Motors. Auf diese Weise wird vor und während dem Start des Motors der keramische Heizabschnitt 4 der Glühkerze 3 durch eine Batterie 9 beaufschlagt. In konsequenter Weise läßt sich damit eine Starthilfeoperation gut durchführen.

Während dieser Zeit wird bevorzugt eine fehlerhafte Detektierung des Zylinderdruckes verhindert durch Veranlassen der Motor-Steuereinheit, ein Eingangssignal zum vorerwähnten Ladungsverstärker 11 zu beseitigen (nämlich durch Inhibieren der Motor-Steuereinheit, das Eingangssignal als Steuerdaten zu benutzen).

(2) Danach, sofern die Motor-Start-Operation abgeschlossen oder eine vorbestimmte Zeitperiode ab dem Motorstart verstrichen ist, schaltet zu dieser Zeit die Motor-Steuereinheit den vorerwähnten Schalter 10 aus und unterbricht die Strombeaufschlagung des keramischen Heizabschnittes 4 durch die Batterie 9. Weiterhin verwendet die Motor-Steuereinheit ein Ausgangssignal, das vom Drucksensor 2 an den Ladungsverstärker 11 gegeben worden ist, nicht als Steuerdaten, solange die Strombeaufschlagung des keramischen Heizabschnittes 4 nicht gestoppt ist.

Auf diese Weise werden eine Schaltoperation des Schalters 10 und eine Beurteilung zur Berücksichtigung eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 durchgeführt durch erfahrungsgemäßes Verwenden der Erkenntnisse in der Motor-Steuereinheit, die darauf beruhen, daß die Beaufschlagung der Glühkerze 3 gewöhnlich durchgeführt wird unmittelbar vor oder während des Startens des Motors, und daß ein Ausgangssignal des Drucksensors 2 normalerweise erst zu berücksichtigen ist, nachdem der Startvorgang des Motors erfolgt ist. Es kann deshalb der Abschnitt zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 gemeinsam auch als Stromzuführ-Terminal 8 für die Glühkerze benutzt werden. In konsequenter Weise kann dadurch der Ausgangskabelbaum für den Drucksensor 2 eingespart werden. Auf diese Weise ist die Konfiguration der Vorrichtung vereinfacht. Weiterhin sind auch ihre Kosten reduziert. Ärgernisse beim Handhaben des Kabelbaums können auf diese Weise in höchstem Ausmaß vermieden werden.

Wie sich aus vorstehendem ergibt, können die Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks gemäß der vorliegenden Erfindung und das Verfahren zum Ver-

wenden der vorerwähnten Vorrichtung nicht nur für den Fall angewendet werden, daß die Glühkerze auf eine Weise angeordnet ist, daß sie der Hilfs-Verbrennungs-Kammer des Hilfs-Verbrennungs-Kammer-Dieselmotors (Vorkammerdieselmotor) zugewandt ist, sondern auch in solchen Fällen, bei denen die Glühkerze so angeordnet ist, daß sie der Haupt-Verbrennungskammer eines Hilfs-Verbrennungs-Kammer-Dieselmotors zugewandt ist, oder daß die Glühkerze so angeordnet ist, daß sie der Verbrennungskammer eines Dieselmotors mit Direkteinspritzung zugewandt ist.

Wie sich aus vorstehender Beschreibung ergibt, haben die Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors gemäß der Erfindung und das erfindungsgemäße Verfahren zum Verwenden der vorerwähnten Vorrichtung Vorteile dahingehend, daß die Konfiguration der Vorrichtung einfach ist, daß die Bearbeitbarkeit gut ist, und daß es keine Probleme mit dem Einbauraum gibt, und daß schließlich der Zylinderdruck mit einer hohen Genauigkeit detektierbar ist. Deshalb hat die vorliegende Erfindung hohe industrielle Verwendbarkeit.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors wobei die Vorrichtung eine einfache Konfiguration, gute Bearbeitbarkeit und weiterhin keine Probleme hat mit dem Einbauraum. Ferner kann die Vorrichtung den Zylinderdruck mit hoher Genauigkeit detektieren. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Verwenden der vorerwähnten Vorrichtung.

Ein Drucksensor (2) ist in eine Glühkerze (3) eingegliedert, indem der Drucksensor (2) zwischen einen keramischen Heizabschnitt (4) der Glühkerze (3) und einem Fixierungsglied (6) zum Fixieren des keramischen Heizabschnittes (4) eingesetzt ist. Auf diese Weise detektiert der Drucksensor (2) den Zylinderdruck durch direktes Detektieren der Versetzung des keramischen Heizabschnittes (4), der den Druck in dem Zylinder aufnimmt und dadurch verformt oder versetzt wird. Auf diese Weise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung die Genauigkeit der Detektion erheblich steigern, im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die so ausgelegt ist, daß sie den Zylinderdruck indirekt detektiert durch Detektieren der elastischen Deformation eines Zylinderkopfes. Weiterhin ist als Resultat des Eingliederns des Drucksensors (2) in die Glühkerze (3) eine Ersparnis an Einbauraum möglich. Weiterhin wird im Fall der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Leitungsdraht nicht der Umgebung außerhalb der Glühkerze (3) ausgesetzt. Konsequenterweise wird die Bearbeitbarkeit verbessert und wird eine Unterbrechung der Drahtleitung vermieden.

(Fig. 1)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors, **gekennzeichnet durch** einen Drucksensor (2), der zwischen ein Zylinderdruck-Aufnahmeglied (4) und ein Fixierungsglied (6) zum Fixieren des Zylinderdruck-Aufnahmegliedes (4) in einem Körper (5) einer Glühkerze (3) zwischengeschaltet ist, wobei das Zylinderdruck-Aufnahmeglied (4) durch den Zylinderdruck beaufschlagbar und so angeordnet ist, daß es dem Inneren eines Zylinders zugewandt ist.
2. Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abschnitt zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des Drucksensors (2) gemeinsam auch verwendet ist als ein Stromzuführ-Terminal der Glühkerze (3), daß das Stromzuführ-Terminal der Glühkerze (3) mit einer Stromquelle in dem Fall verbunden ist, bei dem Strom der vorerwähnten Glühkerze zugeführt wird, und daß in anderen Fällen das Stromzuführ-Terminal der Glühkerze (3) von der Stromquelle getrennt und ein Ausgangssignal des Drucksensors (2) vom Stromzuführ-Terminal der Glühkerze (3) abgenommen wird.
3. Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ausgangssignal des Drucksensors (2) nicht als Detektionswert verwendet wird, wenn der Glühkerze (3) Strom zugeführt wird.
4. Verfahren zum Verwenden einer Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors, wobei die Vorrichtung einen Drucksensor aufweist, der zwischen einem Zylinderdruck-Aufnahmeglied und einem Fixierungsglied zum Fixieren des Zylinderdruck-Aufnahmegliedes an einem Körper einer Glühkerze eingesetzt ist, wobei das Zylinderdruck-Aufnahmeglied der Glühkerze vom Zylinderdruck beaufschlagt und derart angeordnet ist, daß es dem Inneren eines Zylinders zugewandt ist, und wobei die Vorrichtung ferner einen Abschnitt zum Ab-

nehmen eines Ausgangssignals des Drucksensors aufweist, der gemeinsam auch als Stromzuführ-Terminal der Glühkerze verwendet wird, wobei das Verfahren durch folgende Schritte **gekennzeichnet** ist:

Verbinden des Stromzuführ-Terminals der Glühkerze mit einer Stromquelle in einem Fall, in dem Strom der vorerwähnten Glühkerze zuzuführen ist; und

Trennen des Stromzuführ-Terminals der Glühkerze von der Stromquelle in anderen Fällen und Abgreifen eines Ausgangssignals des Drucksensors am Stromzuführ-Terminal der Glühkerze.

5. Verfahren zum Verwenden einer Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors, wobei die Vorrichtung einen Drucksensor aufweist, der zwischen einem Zylinderdruck-Aufnahmeglied und einem Fixierungsglied zum Fixieren des Zylinderdruck-Aufnahmegliedes in einem Körper einer Glühkerze eingeschaltet ist, wobei das Zylinderdruck-Aufnahmeglied durch den Zylinderdruck beaufschlagbar und auf eine Weise angeordnet ist, bei der es dem Inneren eines Zylinders zugewandt ist, und wobei die Vorrichtung weiterhin einen Abschnitt zum Abgreifen eines Ausgangssignals des Drucksensors aufweist, das gemeinsam verwendet wird als ein Stromzuführ-Terminal der Glühkerze, und wobei das Verfahren **gekennzeichnet ist durch** folgende Schritte:

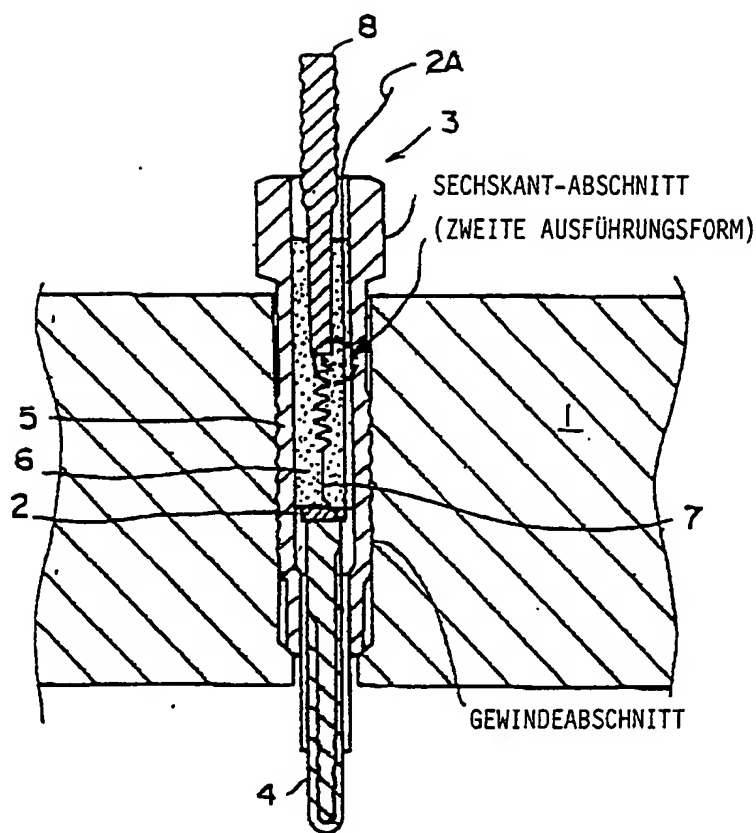
Verbinden des Stromzuführ-Terminals der Glühkerze mit einer Stromquelle in einem Fall, in dem der vorerwähnten Glühkerze Strom zuzuführen ist; und

Trennen des Stromzuführ-Terminals der Glühkerze von der Stromquelle in anderen Fällen zum Abgreifen eines Ausgangssignals des Drucksensors an dem Stromzuführ-Terminal der Glühkerze, wobei ein Ausgangssignal des Drucksensors nicht als ein Detektionswert benutzt wird, wenn der Glühkerze Strom zugeführt wird.

- Leerseite -

- 19 -

FIG.1



ZYLINDER INNENSEITE

(HILFSVERBRENNUNGS- ODER HAUPTVERBRENNUNGSKAMMER)

FIG.2

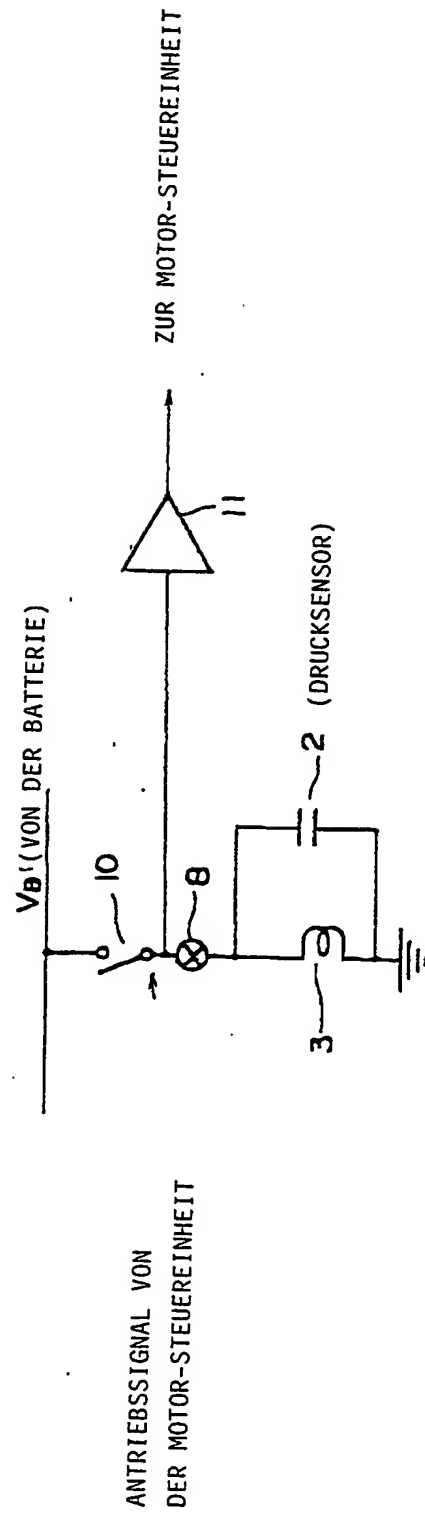
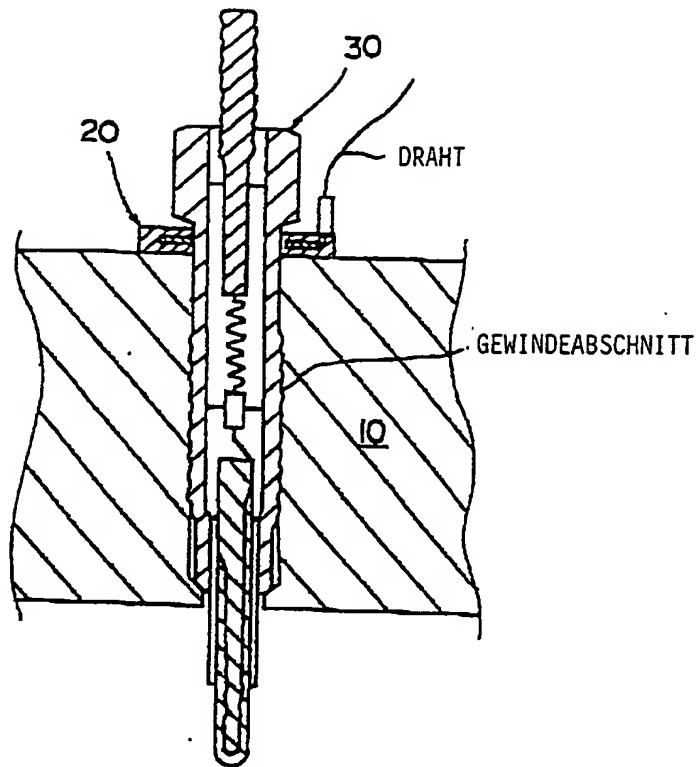
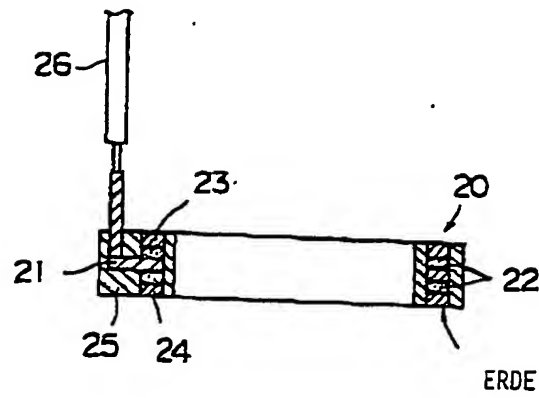


FIG.3



ZYLINDER-INNENSEITE
(HILFSVERBRENNUNGS- ODER HAUPTVERBRENNUNGSKAMMER)

FIG.4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.